中華農業研究 (Jour. Agric. Res. China) 50(2): 1～12 (2001)

水稻台農71號（益全香米）的育成[1]

賴明信　李長沛　曾清山　黃惠娟　陳治官　郭益全[2]

摘要：臺稉育62069號是以日本良質米品種絹光為母本，臺稉四號為父本，於公元1992年進行雜交選育工作，歷經分離世代單株、系統選拔，新品系觀察、初級、高級及區域試驗等產量比較試驗，並於各世代接受各項特性檢定、米質外觀篩選、食味口感測定，為時近九年，於公元2000年完成命名登記，商品名稱為益全香米。其稻穀產量穩定，區域試驗平均產量第一期作5,319公斤/公頃，最高7,014公斤/公頃（高屏地區），第二期作4,199公斤/公頃，最高5,189公斤/公頃（臺東地區）。其株高約100公分，株型佳，具有優異之耐寒性，抗倒伏性差及種子休眠性弱，成熟期間遇梅雨季節時易穗上發芽，栽培上可運用其耐寒性及生育期較短等特性調整生育期，降低穗上發芽發生之風險。對東部葉稻熱病、紋枯病、斑飛蝨及二化螟蟲等有中抗（耐）且較持久性之反應，但對褐飛蝨無抗（耐）性表現，栽培時須注意警訊，適時、適藥、適量予以防治。稻穀千粒重平均達25.3克、白米外觀短圓飽滿、晶瑩剔透，米飯黏彈性佳，米飯食用品質與產自埤頭良質米推廣品種臺稉9號相同；米粒具有的芋頭香味，烹煮時滿室生香，極具品質特色，可建立多元化米飯食味的新紀元及創立臺灣本土稻米品牌的口碑。

關鍵詞：稉稻、香米、稻米品質、芋頭味。

前　言

稻米為國人主食，米食文化為中華文化精髓之一。隨著臺灣地區經濟條件改善，國人對稻米的需求已由「吃得飽」轉為「吃得好」、「吃得巧」，為因應需求，良質米的產銷一直為農業施政的重點之一；隨著臺灣加入世界貿易組織 (WTO) 腳步的接近，稻農受嚴重衝擊的態勢日益明顯，在衡量供需平衡的糧食政策以及稻作產業對涵養水資源與保育國土的前提下，擬定稻米生產策略一直是焦點。為了發展多元化米飯食味，創立台灣稻米品牌，以提升台灣產稻米之市場競爭力，永續本土之稻米產業一直是稻作育種努力的方向。

Juliano[7]指出香味廣受消費大眾喜愛，又為決定食用品質主要因素之一，郭等[2]亦指出國際稻米市場上，香米的價格比一般稻米高許多，但這些流通的香米都是長粒的秈型稻，香氣也不受國人接受，並不適合國內多數人的口味。張等[5]指出稻米的香氣大致可區分為具Basmati（印度一種樹的花之香味）、Jasmine（茉莉）及Taro（芋頭）等三種；其中以Taro普遍被國人接受喜愛[2]。隨著環保意識的普及，在使稻農生活現代化的同時，也使稻田生態能自然化，更是不得不考量的問題；生育期短的品種在複作指數高的地區，可增加農時調配彈性空間，複作指數低的地區，可使農地休閒的時間增加，對環境生態的保育能提供一定程度的影響。因此，具有國人能普遍接受的香味、生育時間短、稻穀產

1. 行政院農業委員會農業試驗所研究報告第2063號。
2. 本所農藝系助理研究員、助理、助理、助理研究員、副研究員（通信作者）、故研究員。臺灣省　台中縣　霧峰鄉。

量表現不差、對經常發生之生物性及非生物性逆境具相當的抗（忍受）性以及具有優良品質等特色品種的選育，可以滿足時代的需求。

具有香氣品種的選育早在公元1977年即由張萬來博士自日本引進香米品種大正撰，開始進行雜交育種的品種改良工作[3]，於公元1987年育成第一個稉型香米品種臺農72號[4]，同時期花蓮區農業改良場亦在公元1984年引進嘉義分所進一步改良雜交後代，於花蓮地區選拔、試驗，在公元1990年選育出第二個稉型香米品種臺稉4號[1]，唯，此二品種或因米粒小或因米質外觀較差，食味平平，推廣栽培均有限。本所以臺稉4號當父本，以日本品種絹光當母本，於公元1992年第一期作進行雜交，公元2000年完成登記命名爲臺農71號，爲紀念本所農藝系稻作研究室主持人故郭益全博士對催生本品種的貢獻，商品名稱由行政院農業委員會陳主任委員希煌定名爲益全香米。

材料與方法

一、育成經過：

母本絹光是由日本引進（北陸農業試驗場於公元1988年命名登記之品種）。不但具有日本最優良稻米-越光的種原，即米粒外觀及食味優良，而且植株較越光矮，有效改善了越光稻稈容易倒伏的特性。父本是臺稉4號，具有普遍被國人喜愛的芋頭 (taro) 香味，及稻株對葉稻熱病具有中等抗性是優點，缺點是米粒的白堊質稍高，成熟期稻穗上穀粒在遭受連續梅雨時容易發芽，對白葉枯病及紋枯病等病害不具抗性，對飛蝨類等蟲害之抗性亦較差。雜交選育依譜系法 (pedigree method) 展開分離世代之培育與淘汰，過程如表1：F_2世代種植5,000株，F_3分離世代每系統種植30至50株，對稻熱病及褐飛蝨抗性及米粒外觀進行早期世代選拔，米粒外觀主要針對米粒的透明度、縱溝深淺、腹白及心白等特性進行檢驗，F_4世代乃選拔農藝性狀佳、外表性狀一致且病蟲害抗性及米粒外觀表現俱佳之品系，選取1－3株，每株成立系統，F_6世代乃由F_5世代中來自相同一個家系之單株選取3株混合。

表1. 臺稉育62069號育成經過

Table 1. The breeding procedures for Taikeng yu 62069

	1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000	
Parent	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd	1st	2nd
	Cross	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}	F_{16}	F_{17}
		TKC3011		3011-6	3011-6-1	3011-6-1-1	TKY62069											
Kinuhikari							Observed trail	Preliminary yield trail	Advanced yield trail				The regional yield trail*					Variety register application
×													Nitrogen trail					
Taikeng 4									Evaluation of				lodging incidence and cold tolerance					
									Evaluation of				on-panicle sprouting and shattering					
													Disease resistance test					
													Insect resistance test					
								Evaluation of appearance										
													Evaluation of physicochemical					
													properties and palatability					

*Underlines are presented time of evaluation.

二、產量、區域與肥料試驗：

公元1995年第一期作進行品系觀察試驗，單本植，三行區，無重複，田間採順序排列。是年第二期作進行初級產量比較試驗，多本植，五行區，小區面積4.5平方公尺，2重複，田間採順序排列，成熟後調查株高、穗數及小區產量並進行各項檢定。隔年第一期作開始進行兩年四期作高級產量比較試

驗，田間採逢機完全區集設計，小區面積爲4.5平方公尺，4重複。公元1998年第一期作開始參加1998年組稉稻區域試驗、肥效試驗及各項檢定，區域試驗在桃園新屋、彰化大村、嘉義鹿草、屏東市、臺東市、花蓮吉安及宜蘭三星等地進行四個期作，以臺稉1號爲對照品種，田間採逢機完全區集摺疊設計法 (randomized complete block with nested design)，中晚熟及早熟品系合併設計，區分排列，五行區，多本植，小區面積4.5平方公尺，行株距30×15公分，4重複，調查抽穗期、成熟期、株高、穗數穗重、穗長、一穗穎花數、稔實率、千粒重以及小區稻穀產量。肥效試驗的田區採裂區設計，氮素施用量爲主區，品種（系）爲副區，處理等級分爲80、120、160及200公斤/公頃，氮素種類爲硫銨，磷矸第一、二期作分別施用30、20公斤/公頃，氧化鉀第一、二期作分別施用40、50公斤/公頃，小區面積10.08平方公尺，行株距30×15公分，3重複。

三、特性檢定：

特性檢定的田區均採順序排列，2重複。① 倒伏性檢定：新竹縣竹東鎮進行，五行區，多本植，行株距爲30×15公分，氮素用量爲200公斤/公頃，倒伏指數分五級。② 耐寒性檢定：第一期作設置於新竹縣竹東鎮，採直播法，由秧苗之成活率、葉色及生長勢等判別等級；第二期作設置於新竹縣五峰鄉採移植插秧，依結實率判別等級。③ 穗上發芽檢定及脫粒率：在花蓮進行，單本植，行株距30×15公分。於主穗基部僅2－3粒未熟時採取5穗，將稻穗浸泡在淺水盤上，置於30℃之發芽生長箱中，於6天後計算發芽率。同時取主穗5穗，將其置於1公尺長，30公分寬，且一邊高爲8公分之斜木板之2/3處（由高的一端起），再以1.5公斤重，30公分長之圓筒鐵滾動三次，計算脫粒稻穀重量百分比。④ 稻熱病抗性檢定以水/旱田式病圃進行，水田式病圃第一期作在嘉義及台東進行檢定，每品種（系）種植兩行，行株距25×20公分，每兩個品種（系）由感病品種Lomello包圍，做爲感染源，每隔10個品（種）系種植一行抗病品種台農70號，當做對照。旱田式病圃在嘉義進行檢定兩期作，條播，行距10公分，播種量5公克，每隔10行播種兩行感病品種Lomello，中間夾播一行抗病品種台農70號，以資對照，周圍全部播種Lomello作爲接種源，調查方法以肉眼依照調查標準分0－9級記載。⑤ 白葉枯病抗性檢定在彰化進行，每品種（系）種4行，單本植，劍葉抽出後，將XM42及XF81菌種以剪葉法接種於每株稻葉上，反應等級分六級。⑥ 紋枯病抗性檢定在台南進行，多本植，行株距25×15公分，插秧後，第一期作50至60天，第二期作30至40天以TC-96菌株行人工接種，齊穗後25天調查植株之發病程度，每小區調查6株，反應分六級。⑦ 縞葉枯病抗性檢定在高雄進行，將無帶毒斑飛蝨2齡若蟲放於病株飼養2－3天，個別作帶毒率測定證明帶毒雌蟲，並繁殖後代供作接種蟲源。供試水稻品種（系），置於培養皿內，當水稻長至三葉苗期，移到接種箱，帶毒蟲平均一支苗5隻蟲，2日後，將秧苗移種於植缽中，每缽10株，置於網室內，30天後調查罹病株數，換算爲罹病率，反應分五級。⑧ 秧苗期之褐飛蝨抗性檢定在嘉義進行，將72品種（系）及Mudgo、H105（抗病品種）與台中在來1號（感蟲品種）種子播種於檢定盤，發育至3葉期，移置於溫室檢定槽，將經人工大量繁殖之飛蝨若蟲（2－3齡）釋放於秧苗，釋放密度約爲每秧苗2－3隻蟲，待感蟲對照品種枯萎時進行調查。⑨ 成株期之抵抗性檢定於網室內進行，每品種（系）種4株，3本植，分蘗期釋放成蟲，平均每株0.5-1隻，35天後進行調查，每隔3－5天調查一次，直至感蟲對照品種完全枯萎爲止，反應分三級。⑩ 二化螟蟲檢定乃將供試稻種條播於網室水泥槽中，每品種（系）播種一行，行距20公分，秧苗約25－30公分時，以剛孵化幼蟲75隻拌混5公克粉碎稻殼，均勻施放於每行稻株基部，讓幼蟲遷移爲害，30天後，計算稻分蘗數及被害枯心數，再換算爲枯心率，反應分六級。

四、米質分析檢定：

米粒的理化特性在彰化大村試區進行檢定試驗，粒長分四級，粒形分三級，凝膠展延性分三級，透明度及心腹背白分六級，鹼性擴散度分七級，糊化溫度分四級，與鹼性擴散度對應H爲1－2；HI爲3；I爲4－5；L爲6－7。食用品質檢定，以埤頭鄉生產之良質米推廣品種臺稉9號爲對照。取白

米300公克放入內鍋，以強勁水流冲洗攪拌後排水，重複2次，加入爲米量之1.35倍的水，浸泡1小時後，按下開關，開關跳起後，先燜20分鐘再打開鍋蓋，觀察米飯光澤，然後將飯攪鬆，以棉布蓋在內鍋上以吸收蒸氣，鍋內插一雙筷子，蓋下鍋蓋以利通氣，放冷50分鐘後食用，就米飯之外觀(appearance)、香味 (aroma)、口味 (flavor)、黏性 (cohesion)、硬性 (hardness) 與總評 (over all in sensory evaluation) 等與對照品種比較，並在評分表上紀錄分數，區分A級爲優於對照；B級同對照；C級劣於對照。

結　果

育種過程中觀察、初級及高級試驗結果整理得如表2。由表2顯示，臺稉育62069號的株高較對照品種臺稉1號高約3公分，穗數亦較臺稉1號多，稻穀產量第一期作臺稉育62069號在觀察試驗較臺稉1號增產約爲3.6%，但在高級產量比較試驗反而較臺稉1號減產3.2%，第二期作在初級產量比較試驗較臺稉1號增產13.6%，高級產量試驗則比臺稉1號增產5.8%，因高級產量試驗進行的株數爲100株，時間爲2年，其結果較具代表性，由試驗結果發現新品系在台中地區第一期作的稻穀產量表現略遜於臺稉1號，第二期作則明顯優於臺稉1號。

表2. 臺稉育62069號之農藝性狀及稻穀產量

Table 2. Performance of main characters and grain yield of Taikeng yu 62069

Trial	Crop season	Taikeng yu 62069 Plant height (cm)	Panicle number (No.)	Yield (kg/ha)	Ratio (%)	Taikeng 1 Plant height (cm)	Panicle number (No.)	Yield (kg/ha)	Ratio (%)
Observed	1st	89.5	14.0	6223	103.6	87.1	13.50	6008	100
Preliminary yield	2nd	88.7	15.1	6448	113.9	86.5	13.20	5662	100
Advanced yield	1st	96.8	20.6	6247	96.8	93.5	17.90	6453	100
	2nd	88.5	13.4	4889	105.8	85.3	12.30	4621	100

在全臺七個地點進行兩年四期作區域試驗，結果如表3。由表3比較試驗地區間的表現，第一期作的全生育日數以花蓮地區130天最長，屏東及宜蘭地區約112天最短，相差18天，平均118天較臺稉1號晚2天；株高以嘉義地區113公分最高，臺東地區82公分最矮，差距30公分之譜，平均約99公分較臺稉1號高約10公分；穗重以屏東地區1.93公克最重，花蓮地區1.10公克最輕，相差0.83公克，平均1.67公克較臺稉1號重0.16公克；每日平均日產量以屏東地區62.2公斤/公頃最高，花蓮地區22.5公斤/公頃最低，差距甚大，平均47.7公斤/公頃較臺稉1號增加4.2公斤/公頃；稻穀產量以屏東最高產，達7,014公斤/公頃（臺稉1號爲6,975公斤/公頃），花蓮最低產，僅2,929公斤/公頃（臺稉1號爲1,826公斤/公頃），而稻穀產量達5,000公斤/公頃以上的試驗地區有桃園、彰化、嘉義及屏東等，其中在桃園、台東、花蓮及宜蘭等地區之表現顯著高於臺稉1號；稻穀產量在花蓮地區表現最差的原因乃公元1999年遭受鳥害侵襲，導致稔實率嚴重降低，影響到產量的表現。產量構成四要素的表現，穗數以彰化地區21.4支表現最佳，宜蘭地區14支最差，相差7.4支，平均17.4支較臺稉1號增加1.4支；一穗粒數以屏東地區84.5粒最多，臺東地區57.6粒最少，差距27粒之譜，平均74.1粒與臺稉1號沒有差異；稔實率以嘉義及台東地區約87%最高，花蓮地區之57.5%最低，平均78.8%較臺稉1號增加3.4%；千粒重在桃園、屏東及台東地區超過26公克，在宜蘭地區只有23.6公克，平均25.3公克，較臺稉1號重2.1公克。

第二期作的全生育日數以花蓮地區116天最長，屏東及台東地區約96天最短，相差20天，平均104天較臺稉1號晚6天；株高以花蓮地區105公分最高，彰化地區92公分最矮，差異23公分，平均

表3. 臺稉育62069號在區域試驗之農藝性狀及稻穀產量

Table 3. Performance of main characters and grain yield of Taikeng yu 62069 in the regional yield trail

Location	Growth duration (day)		Plant height (cm)		Panicle weight (g)		Yield/day (kg/ha.day)		Yield (kg/ha)		LSD (0.05)	Panicle number (No.)		Spikelet /panicle (No.)		Seed set (%)		1000-grain weight (g)	
	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2		V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
1st crop season																			
Taoyuan	107	117	103.5	98.3	1.83	1.68	54.1	44.2	5786a[z]	5167b	266.0	16.5	16.1	74.6	72.6	73.3	69.6	26.2	23.1
Changhua	128	120	111.0	107.0	1.82	1.72	41.3	41.2	5296a	4944a	387.8	21.4	20.6	82.9	89.9	82.2	74.9	24.4	22.0
Chiai	115	111	113.1	105.0	1.85	1.80	55.2	55.2	6349a	6097a	258.6	19.2	19.8	74.9	82.5	87.6	90.5	25.1	22.9
Pingtung	113	110	94.8	70.9	1.93	1.89	62.2	63.7	7014a	6975a	155.9	18.6	18.1	84.5	86.7	79.8	81.8	26.0	24.6
Taitung	121	114	82.9	74.8	1.43	1.17	41.2	32.2	4964a	3667b	209.1	17.2	19.3	57.6	52.8	87.4	85.5	26.3	25.3
Hualien	130	128	89.9	81.6	1.10	0.81	22.5	14.3	2929a	1826b	212.5	16.2	16.3	61.1	57.5	57.5	42.9	25.4	21.4
Ilan	112	110	96.2	89.5	1.71	1.50	43.9	43.7	4892a	4808b	74.4	14.0	14.5	82.7	77.8	83.8	82.5	23.6	23.2
Mean	118	116	98.8	89.6	1.67	1.51	47.7	43.5	5319a	4783b	104.1	17.4	16.0	74.1	74.3	78.8	75.4	25.3	23.2
2nd crop season																			
Taoyuan	108	101	101.0	93.9	1.76	2.04	47.5	46.0	5117a	4656b	126.1	16.2	14.8	81.2	95.0	79.7	83.6	24.6	23.0
Changhua	99	94	91.9	90.8	1.49	1.80	38.3	43.8	3809b	4104a	267.0	13.2	11.5	68.5	87.2	85.6	83.3	23.7	23.5
Chiai	104	99	96.9	90.4	2.02	2.12	45.3	44.3	4707a	4387b	123.1	13.6	13.0	85.5	92.7	85.9	88.4	24.9	23.2
Pingtung	96	94	97.7	69.6	1.72	2.02	47.9	46.5	4592a	4375b	186.4	16.0	11.8	73.9	92.0	83.4	84.6	25.6	23.5
Taitung	97	93	99.8	90.5	1.52	1.77	55.6	54.5	5389a	5042b	252.9	16.3	16.3	69.1	83.1	86.0	84.7	24.3	23.9
Hualien	116	112	105.1	97.1	1.25	1.23	26.0	20.0	3013a	2241b	136.6	13.5	11.7	72.9	95.1	55.0	42.6	24.6	22.0
Ilan	105	100	96.3	86.9	1.46	1.32	26.5	27.6	2769a	2761a	62.1	12.7	13.2	79.2	77.3	54.6	55.0	22.8	22.5
Mean	104	98	98.4	88.4	1.60	1.78	40.2	39.4	4199a	3938b	77.8	14.8	12.6	75.7	88.9	75.8	74.6	24.4	23.1

[z] Means in the same row followed by the same letters are not significantly at 0.05 probability level.

V1: Taikeng yu 62069 V2: Taikeng1

98.4公分，較臺稉1號高約10公分；穗重以嘉義地區2.02公克最重，花蓮地區1.25公克最輕，相差0.83公克，平均1.60公克較臺稉1號輕0.18公克；每日平均日產量以臺東地區55.6公斤/公頃最高，花蓮及宜蘭地區26公斤/公頃最低，差距甚大，平均40.2公斤/公頃與臺稉1號相近；稻穀產量達5,000公斤/公頃以上有桃園及台東地區，除了彰化地區顯著低於臺稉1號，以及宜蘭地區差異不顯著外，其他地區表現顯著高於臺稉1號，最高產地區爲臺東，達5,389公斤/公頃（臺稉1號爲5,042公斤/公頃)，最低爲宜蘭，僅2,769公斤/公頃（臺稉1號爲2,761公斤/公頃）；花蓮及宜蘭地區的稻穀產量表現最差的原因乃兩年皆遭受到颱風的侵襲，導致稔實率的嚴重降低，影響到產量的表現。產量構成四要素的表現，穗數以桃園及台東地區之16.2支最多，宜蘭地區之12.7支最少，相差3.5支，平均14.8支較臺稉1號增加2.2支；一穗粒數以嘉義地區85.5粒最多，彰化地區68.5粒最少，差距27粒之譜，平均75.7粒少於臺稉1號13粒；稔實率以嘉義及台東地區約86％最高，花蓮及宜蘭地區之55％最低，平均75.8％與臺稉1號相近；千粒重以屏東地區25.6公克最重，以宜蘭地區22.8公克最輕，平均24.4公克，較臺稉1號重1.3公克。

以Eberhart and Russell[6]的公式對所有參試品種（系）的稻穀產量進行穩定性分析，結果列如表4。由表4顯示，在第一期作臺稉育62069號具有較對照品種臺稉1號高生產的潛力存在，迴歸係數爲0.90，與b＝1之假說間並無顯著差異存在，其離迴歸均方 (Sd^2) 不顯著，而對照品種臺稉1號迴歸係數爲1.24，雖與b＝1之假說間也無顯著差異存在，但離迴歸均方 (Sd^2) 顯著，顯示臺稉育62069號在第一期作是高產且穩定的品種。第二期作臺稉育62069號亦具有高產潛力，由穩定性分析顯示臺稉育62069號的迴歸係數爲0.74，與b=1之假說間並無顯著差異，其離迴歸均方 (Sd^2) 不顯著，顯示稻穀產

表4. 民國87年組稉稻區域試驗參試品系稻穀產量之穩定性介量

Table 4. The stability parameters for grain yield of 11 lines and check varieties in the regional yield trail in 1998

Lines(Variety)	1st crop season					2nd crop season					Combined				
	Mean	Ratio		bi	Sd^2	Mean	Ratio		bi	Sd^2	Mean	Ratio		bi	Sd^2
		kg	%				kg	%				kg	%		
Taikeng yu 68585	6324	61	0.98	1.08	52715	4327	-280	-6.08	1.08	224894*	5325	-109	-2.01	1.16	183832
Taikeng yu 29138	5592	-671	-10.71	1.21	212101	4291	-316	-6.86	0.98	70595	4941	-493	-9.08	1.08	161540
Taikeng yu 32892	6299	36	0.58	1.12	59638	4553	-54	-1.17	1.19	49282	5426	-9	-0.16	1.18	54585
Taikeng yu 32922	6290	127	2.03	0.96	183204	4714	108	2.34	1.31	159194	5552	117	2.16	1.14	217123
Taikeng yu 59537	6170	-93	-1.49	0.93	128238	4699	93	2.01	1.25	119898	5434	0	0.01	1.07	156391
Taikeng yu 31094	6127	-136	-2.17	0.93	326413	4563	-43	-0.94	1.03	146459	5345	-90	-1.65	1.01	230536
Taikeng yu 25246 (waxy)	6291	825	15.10	0.81	313341	4615	736	18.97	0.97	184265	5453	780	16.69	0.95	285829
Tainung 67(check)	6263	0	0	1.05	14556	4607	0	0	1.14	63387	5435	0	0	1.12	42080
Tainung Glutinous 70 (check)	5466	0	0	0.97	157751	3879	0	0	1.06	118052	4673	0	0	1.04	136057
Taikeng yu 62069	5319	535	11.19	0.90	87264	4199	261	6.64	0.74	170450	4759	398	9.13	0.83	126657
Taikeng yu 24168	5644	860	17.98	0.91	245078	4499	561	14.24	1.12	168339	5071	710	16.29	0.97	218707
Taikeng yu 58433	3190	-1593	-33.31	0.84	1339888*	2591	-1347	-34.21	0.60	789634	2891	-1470	-33.71	0.67	1038533*
Taikeng yu 63901	5171	387	8.10	1.06	429216	4437	499	12.68	0.81	131111*	4804	443	10.17	0.86	350760
Taikeng 1(check)	4783	0	0	1.24	588016*	3938	0	0	0.73	118026	4361	0	0	0.93	507333*

* Significant at 0.05 probability level

量都不易受環境影響，呈現穩定的表現。將兩年四期作之稻穀產量數據合併分析，顯示臺稉育62069號的稻穀產量爲4,759公斤/公頃，較對照品種臺稉1號4,361公斤/公頃，增產398公斤/公頃，其增產幅度達9.13％，迴歸係數爲0.83，與b=1並無顯著差異，離迴歸均方亦未達顯著。顯示臺稉育62069號在稻穀產量表現優於臺稉1號，而且呈現穩定，具有不易受栽培環境影響的特性。

爲提供農民適當的氮肥使用量，及了解新品系對氮肥的利用效能，進行兩年四期作的氮肥試驗結果列於表5。由表5顯示，第一、二期作的反應趨勢相同，當氮肥用量每公頃用量80－120公斤/公頃，株高、穗長、穗數及一穗粒數隨用量增加而增加，但當氮肥用量每公頃200公斤，上述性狀反而減少；全生育日數處理等級間差異不明顯，而穗重、稔實率及千粒重隨用量增加而減少；處理間的平均稻穀產量無顯著差異存在；氮素增施雖對產量構成要素中的穗數及一穗粒數有正向效應，但對稔實率及千粒重有負向效應，結果是平均稻穀產量上無顯著之增產效用，然株高隨氮肥用量增施而增高，發生倒伏風險可能會因而提高。

臺稉育62069號經三年各項檢定圃試驗結果列如表6。由表6顯示，抗倒伏性之檢定結果在年度間差異甚大，第一、二期作的平均分別爲4.7與5.7，對照品種臺稉1號爲4.3與4.0，在判定等級上皆屬於伏斜，顯示新品系倒伏特性與臺稉1號相似。耐寒性之檢定結果在第一期作平均等級爲1.7，第二期作平均等級爲2.3，臺稉1號皆爲2.3，兩者之耐寒反應均介於抗(R)與中抗(MR)之間，而且年度間差異不明顯。穗上發芽檢定之結果在第一、二期作平均等級皆爲7.7，第一期作平均等級明顯較對照品種相對偏高，第二期作則相同，年度間的差異並不明顯，顯示本品系的穀粒休眠性低，在遭遇連續梅雨及颱風豐沛雨量來襲時，若再加上高溫催化容易引發穗上發芽，栽種時應特別需要注意。脫粒性之檢定結果在第一期作平均爲7.0，第二期作爲5.0，均與臺稉1號之表現極爲相似，屬中等脫粒性，適合現行的收割機器進行操作。

對主要病害抗性的了解是品種育成中重要的一環，從檢定結果（表7）可以看出，參檢材料的抗

表5. 臺稉育62069號氮肥試驗之農藝性狀及稻穀產量

Table 5. Performance of main characters and grain yield of Taikeng yu 62069 in nitrogen trail

	Taikeng yu 62069										Taikeng 1									
Nitrogen rate (kg/ha)	Growth duration (day)	Plant height (cm)	Panicle weight (g)	Panicle length (cm)	Yield (kg/ha)	Panicle number (No.)	Spikelet /panicle (No.)	Seed set (%)	1000-grain weight (g)	Growth duration (day)	Plant height (cm)	Panicle weight (g)	Panicle length (cm)	Yield (kg/ha)	Panicle number (No.)	Spikelet /panicle (No.)	Seed set (%)	1000-grain weight (g)
1st crop season																			
80	106.9	97.1	1.65	15.9	6065a[z]	15.1	76.0	90.8	26.3	102.4	93.3	1.87	16.5	6117a	14.6	93.2	90.0	24.3
120	107.3	104.6	1.93	16.6	6335a	17.9	83.8	83.6	25.5	102.4	99.3	1.94	15.9	5902a	16.2	97.0	78.7	22.7
160	107.3	105.8	1.23	17.7	6167a	17.7	86.0	84.4	25.2	102.8	102.0	1.82	17.1	5869a	16.6	98.6	77.6	22.9
200	107.1	105.0	1.12	16.5	6377a	16.3	79.6	82.7	24.7	102.1	103.5	2.41	18.7	6138a	14.5	128.2	73.2	22.8
$LSD_{0.05}$					368									463				
2nd crop season																			
80	88.1	91.1	2.04	16.5	4239a	12.1	79.8	89.8	26.6	82.9	84.1	2.00	16.8	4204a	11.6	88.9	85.9	24.3
120	89.4	94.4	1.81	15.9	4659a	13.9	79.6	82.2	25.3	83.6	88.8	1.80	17.0	4493a	12.5	86.5	81.3	23.5
160	91.0	96.9	1.76	17.1	4649a	14.9	83.7	76.4	24.7	84.0	90.4	1.61	17.2	4209a	14.1	85.4	71.6	22.8
200	90.8	94.5	1.75	18.7	4267a	13.8	82.8	77.0	24.8	84.6	88.5	1.71	17.6	4256a	13.5	90.6	75.3	22.4
$LSD_{0.05}$					428									405				

[z] Means in the same row followed by the same letters are not significantly at 0.05 probability level.

表6. 臺稉育62069號抗非生物性逆境之表現

Table 6. Performance of abiotic stress resistance of Taikeng yu 62069

		1st crop season		2nd crop season	
Traits	Year	Taikeng yu 62069	Taikeng 1	Taikeng yu 62069	Taikeng 1
Lodging incidence	1996	5	4	9	9
	1998	8	8	2	2
	1999	1	1	6	1
	Mean	4.7	4.3	5.7	4
Cold tolerance	1996	1	3	3	3
	1998	3	1	1	3
	1999	1	3	3	1
	Mean	1.7	2.3	2.3	2.3
On-panicle sprouting	1996	9	1	9	9
	1998	5	1	5	5
	1999	9	5	9	9
	Mean	7.7	2.3	7.7	7.7
Shattering habit	1996	9	7	5	5
	1998	5	5	5	3
	1999	7	7	5	5
	Mean	7	6.3	5	4.3

性有年代與地點間之變動。葉稻熱病水田式病圃檢定結果，臺稉育62069號為中抗 (MR) 與對照品種臺稉1號相同，而且年度間抗性類似。葉稻熱病在旱田病圃上之結果，臺稉育62069號的抗性，在第一期作平均為中抗 (MR) 優於臺稉1號的感 (S)；第二期作平均為中感(MS)則劣於臺稉1號中抗 (MR)。對穗稻熱病抗性平均為中感 (MS) 明顯優於臺稉1號 (S)。對白葉枯病的抗性，在第一期作對XM-42菌株的

表7. 臺稉育62069號之抗病性表現

Table 7. Performance of disease resistance of Taikeng yu 62069

Disease	Treatment	Year	1st crop season		2nd crop season	
			Taikeng yu 62069	Taikeng 1	Taikeng yu 62069	Taikeng 1
Leaf blast	field	1996	R	R	-	-
		1998	MR	MR	-	-
		1999	MR	MR	-	-
		Mean	MR	MR	-	-
	nursery	1996	MR	HS	MR	MS
		1998	MR	MS	MR	MR
		1999	S	S	S	MR
		Mean	MR	S	MS	MR
Panicle blast		1996	MR	MS	-	-
		1998	MS	-	-	-
		1999	HS	HS	-	-
		Mean	MS	S	-	-
Bacterial leaf blight	XM-42	1996	S	S	S	S
		1998	HS	HS	HS	HS
		1999	HS	HS	MS	S
		Mean	HS	HS	S	HS
	XF-81	1996	S	S	MR	S
		1998	S	S	MS	S
		1999	MS	S	S	HS
		Mean	S	S	MS	HS
Sheath blight		1996	S	HS	S	HS
		1998	MS	S	S	S
		1999	S	HS	S	HS
		Mean	S	HS	S	HS
Bacterial Leaf streak		1998	-	-	MR	MR
		1999	-	-	HS	HS
		Mean	-	-	S	S

抗性反應平均呈極感 (HS)，對XF-81菌株的抗性反應呈感 (S)，與臺稉1號的反應呈現相同；第二期作對XM-42菌株的抗性反應平均呈感 (S)，對XF-81菌株的抗性反應平均呈中感 (MS)，皆明顯優於臺稉1號的極感 (HS) 反應。對紋枯病的抗性反應第一、二期作平均皆呈感 (S)，優於對照品種臺稉1號的極感 (HS)。對縞葉枯病的抗性反應平均呈感 (S)，與臺稉1號反應相同。另進行各種主要蟲害抗性的檢定結果如表8。由表8顯示，臺稉育62069號在秧苗及成株對褐飛蝨的抗性平均都呈感 (S)，而且年度間的檢定結果皆相同，雖然與臺稉1號的平均抗性相同，但臺稉1號在公元1996年的檢定級數爲中抗 (MR)，顯見本新品系的褐飛蝨抗性較差。對斑飛蝨的抗性平均呈中抗(MR)，優於對照品種臺稉1號的感 (S) 反應；對白背飛蝨抗性平均呈感 (S) 與臺稉1號相同。對二化螟蟲抵抗性平均呈中感 (MS)，較臺稉1號平均呈感 (S) 爲佳，而且三年的抗性檢定都呈中感 (MS) 以上。

檢定新品系與臺稉1號的米粒理化特性結果列於表9。由表9顯示，新品系之糊化溫度在兩期作都呈現低的表現，而臺稉1號於公元1998年第一期作在新屋試區及第二期作在埤頭試區卻有中低 (I/L) 的表現；凝膠展延性呈S，顯示白米澱粉膠體性質軟；蛋白質含量第一期作約7.1%，第二期作約7.3%，均較臺稉1號低；直鏈性澱粉含量第一期作約21.5%，第二期作約20.3%，均較臺稉1號高，屬

表8. 臺稉育62069號之抗蟲性表現

Table 8. Performance of insect resistance of Taikeng yu 62069

Insects		Year	Taikeng yu 62069	Taikeng 1
Brown planthopper	seedling	1996	S	MR
		1998	S	S
		1999	S	S
		Mean	S	S
	plant	1996	S	MR
		1998	S	S
		1999	S	S
		Mean	S	S
Small brown planthopper		1996	R	MR
		1998	MR	S
		1999	S	S
		Mean	MR	S
White-backed planthopper		1996	S	S
		1998	S	S
		1999	S	S
		Mean	S	S
Striped stem borer		1996	MS	S
		1998	MR	MR
		1999	MS	MS
		Mean	MS	S

表9. 臺稉育62069號之米粒理化特性

Table 9. Performance of physicochemical properties of Taikeng yu 62069

Variety(line)	Year	Location	Brown rice (%)	Head rice (%)	Brown rice length	Brown rice shape	Translucency	White center	White belly	White back	Alkali digestion	Gelatinization temperature	Gel consistency (mm)	Crude protein (%)	Amylose (%)
1st crop season															
Taikeng yu 62069	1998	Shinwu	82.0	68.8	S	B	3.5	0.0	0.0	0.0	6.0	L	S	6.87	22.6
	1999	Beitou	83.6	69.0	S	B	3.0	0.0	0.0	0.0	6.0	L	S	7.37	20.5
Taikeng 1	1998	Shinwu	79.0	62.7	S	B	3.0	1.0	0.0	0.0	5.8	I/L	S	8.05	19.5
	1999	Beitou	84.1	69.8	S	B	3.0	0.0	0.0	0.0	6.0	L	S	7.80	18.0
2nd crop season															
Taikeng yu 62069	1998	Beitou	80.4	65.8	S	B	3.0	1.0	0.0	0.0	6.0	L	S	7.68	20.2
		Datsuen	79.7	67.6	S	B	3.0	0.0	0.0	0.0	5.9	L	S	7.08	19.7
	1999	Beitou	82.0	70.4	S	B	3.0	0.0	0.0	0.0	6.0	L	S	7.18	21.0
Taikeng 1	1998	Beitou	80.5	66.9	S	B	3.0	1.0	0.0	0.0	5.7	I/L	S	7.47	19.4
		Datsuen	80.2	68.7	S	B	3.0	1.0	0.0	0.0	6.0	L	S	7.93	18.9
	1999	Beitou	81.6	71.4	S	B	3.0	1.0	0.0	0.0	6.0	L	S	7.89	18.8

低直鏈性澱粉品種。臺稉育62069號米粒的長度屬於短，米粒的形狀屬於B，透明度與臺稉1號相同，米粒的腹、背白發生的機率為0，雖心白的發生頻度為20%，但遠優於臺稉1號的80 %，米粒外觀之表現可稱優異。

以產自埤頭地區的良質米推廣品種臺稉9號為對照品種進行食用品質比較，結果如表10。由表10

顯示，臺稉育62069號的米飯外觀及香味評定皆呈B級或B級以上，顯示其與臺稉9號相同或較佳；口味、黏性及硬性的表現皆呈B級，顯示與臺稉9號相同，米飯食用品質總評亦屬B級，所以新品系的米飯食用品質與產自埤頭良質米推廣品種臺稉9號相同。總之，新品系的食用品質表現較臺稉1號爲佳，米飯食用品質除與良質米推廣品種臺稉9號相同外，另具濃郁之芋頭香，當香味取得消費者之認同後，相信未來建立多元化米飯食用品質方面，將有更大的發揮空間。

表10. 臺稉育62069號之食用品質

Table 10. Performance of palatability of Taikeng yu 62069

Variety(line)	Year	Appearance		Aroma		Flavor		Cohesion		Hardness		Over all	
						1st crop season							
Taikeng yu 62069	1998	0.444	A	0.778	A	0.000	B	0.111	B	0.222	B	0.111	B
	1999	-0.050	B	0.650	A	-0.200	B	-0.400	C	0.800	A	-0.300	B
Taikeng 1	1998	0.111	B	0.111	B	0.000	B	0.000	B	0.000	B	0.000	B
	1999	-0.267	B	0.000	B	-0.372	C	-0.422	C	0.534	A	-0.472	C
						2nd crop season							
Taikeng yu 62069	1998	0.143	B	0.533	A	0.081	B	-0.126	B	0.091	B	0.117	B
		0.045	B	0.618	A	0.091	B	-0.055	B	0.086	B	0.045	B
	1999	0.000	B	0.611	A	-0.111	B	-0.167	B	0.500	C	-0.111	B
Taikeng 1	1998	-0.084	B	-0.117	B	-0.100	B	-0.250	B	0.250	B	-0.250	B
		0.056	B	-0.050	B	-0.045	B	-0.156	B	0.150	B	-0.050	B
	1999	0.056	B	0.000	B	0.111	B	0.222	B	-0.111	B	0.056	B

討　　論

臺稉育62069號在區域試驗中，平均全生育日數第一期作爲118天，比早熟對照品種臺稉1號晚2天，第二期作爲104天，比臺稉1號晚6天，雖不若臺稉1號早熟，但比中晚熟品種平均提早一星期（臺農67號第一期作爲124天，第二期作爲109天）；生育期短的品種在複作指數高的地區，可增加農時調配彈性空間，亦可對生態環境之保育提供一定程度之影響，但在產量方面一般較中晚熟品種爲低，因而形成其在推廣栽培上的阻礙，然而本新品系在米質方面因有突出的特色，可能較容易被推廣接受。平均稻穀產量表現，本新品系第一期作比對照品種臺稉1號平均增產11.2%，第二期作增產幅度雖稍降，但仍比臺稉1號增產6.6%，而產量穩定性也較穩定，顯示本新品系的稻穀產量在兩期作的表現確較對照臺稉1號爲優異；臺稉育62069號的穀粒大而飽滿，糙米外觀良好，米粒透明度佳，無白堊質粒（無心腹背白），食用品質品評被評爲B級，表示其米飯與良質米產區之良質米推薦品種臺稉9號的米飯品質不分軒輊，具有商業生產良質米之潛能；而香味似芋頭濃郁宜人，與目前國際稻米市場之Basmati（主要產自巴基斯坦及印度）及Jasmine（主要產自泰國）香味不同，是臺灣地區第三個稉型香米品種。

臺稉育62069號的穗重較重，稻稈柔軟的特性，對倒伏的抗性平均級數爲5，屬於斜的等級，因該項檢定是在重氮肥處理下進行，顯示重氮肥下其對倒伏的抗性較差，容易發生倒伏；而在本所進行兩年四期作氮肥效應試驗結果亦顯示，氮肥用量由80公斤/公頃增加至120公斤/公頃，稻穀產量雖有增加，但差異不顯著，依試驗數據顯示是稔實率及千粒重的降低，造成上述兩性狀降低的原因可能與稻株由「直」轉爲「伏斜」有關，若以稻穀產量爲著重點，氮素施用量的增加導致植株倒伏是品種的特性，顯示品種不耐重氮肥，建議的氮素用量以每公頃施用80公斤爲佳；此施肥量遠較作物施肥手冊中的肥料推薦量低，加以施肥時期能確實參照作物施肥手冊中的提示要點，著重基肥與追肥的施用，並

確實分期施用鉀肥，尤其是幼穗分化初期適量的增施鉀肥，同時能依稻株生育各階段的需水狀況確實做好水份管理，避免經年處於湛水狀態，並於生育中期落實曬田工作，以增強稻稈強度，則可降低栽培倒伏風險。

臺粳育62069號經三年穗上發芽性檢定，第一、二期作的平均值均爲7.7，顯示穀粒的休眠性偏低，若遭遇連續多日下雨加上高溫催化，可能容易引發穗上發芽，然而水稻栽培在第一期作很容易遭遇梅雨及颱風導致豐沛雨量的侵襲，引發穗上發芽是水稻栽培長久面臨的問題，利用生育時期的調節，期使成熟期避開此一階段，在高屏地區可提早插植，雖然有可能於穀粒充實期遭受低溫，然而本品系在秧苗期或抽穗期耐寒性檢定均介於抗 (R) 與中抗 (MR) 之間，具有優異之耐寒性，遭受寒害之機率應該不大。第二期作雖沒有雨水的問題，即使第二期作在北部地區會因東北季風帶來綿綿的雨水及冷風，而本新品系的全生育日數比中晚熟品種平均提早一星期，加以耐寒性佳，因此可知本品系很適合在所有的水稻栽培區域推廣栽培。

稻熱病是長久以來台灣水稻最重要的防治病害，臺粳育62069號在水旱田病圃的檢定均呈現對葉稻熱病具有中等抗性，對穗稻熱病亦具有中感抗性，就試驗層面言，其對稻熱病具有不錯的抗性，應可減輕對此病害藥物防治上的依賴。白葉枯病是近年來水稻病害防治上最感頭疼的病害，尤其是在颱風過後或第二期作的東北季風吹襲以後，雖然新品種的親本對白葉枯病抗性表現均不理想，然而以白葉枯病的分離菌株進行田間接種檢定上卻有不錯的抗性表現，對XF-81菌株之抗性第一期作平均呈感等級反應，第二期作平均呈中感等級反應，對XM-42菌株平均都呈中感反應，雖然呈現的抗性不強，但對現今到處肆虐的白葉枯病的防治，相信會有所助益。對紋枯病的抗性在第一、二期作平均都呈感級反應，而且三年六次的檢定都呈感級反應以上，截至目前，咸認在栽培稻種原中並無抗紋枯病之基因，爲減少紋枯病的危害，只有在氮肥的管理方面應特別避免生育後期施用重肥，以免造成利於紋枯病發病之環境。臺粳育62069號的稻稈雖然柔弱但較細小不利螟蟲類害蟲侵入，對二化螟蟲的抗性檢定平均呈中感等級反應，而且三年的檢定資料都呈中感等級反應以上，顯示其對二化螟蟲的抗性表現穩定；雖然對斑飛蝨的抗性檢定平均爲中抗等級反應，但對褐飛蝨則不具抗性表現，因此栽種時對於褐飛蝨的防治應該特別注意。

臺粳育62069號集芋頭香味、晶瑩剔透的米粒外觀及良佳之米飯黏彈性於一身，不但使本土產的稻米品質向前邁進大步，更激發對未來品種的選育與栽種不同的思唯。在應對加入世界貿易組織的嚴重衝擊時刻，能推出本土生產具有特別性狀的品種，而樹立本土生產稻米的品牌，同時呈現本土稻米品質絕對不會遜於進口米，打破對進口稻米品質的迷失。對生產者層面而言，雖然農民對爲追求高產增施氮肥對於農業生態造成莫大負擔的觀念都能接受，然而要其改變長久習性則不容易，臺粳育62069號的莖桿較柔軟，在重氮肥下容易發生倒伏的特性，正好可以強迫栽種稻農在施用氮肥時要重新思考。臺粳育62069號若能成功成爲臺灣地區另一個良質米推薦品種，對持續提昇臺灣地區的稻米品質，發展多元化米飯食味，增加農民的收益均會產生正面的影響。

引用文獻

1. 林富雄。1990。臺粳四號育成經過。25-47頁。稻作改良年報。
2. 郭益全、宋勳。1992。稻作品質改良現況與展望。23-68頁。作物生產改進研討會。
3. 張萬來。1983。台灣的香米育成與展望。台灣農業 19: 51-63。
4. 張萬來。1987。粳稻臺農72號育成經過。1-12頁。稻作改良年報。
5. 張萬來、李婉瑩。1980。水稻稻米香味之遺傳。15-61頁。稻作改良年報。
6. Eberhart, S. A., and W. A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6: 36-40.
7. Juliano, B. O. 1979. The chemical basis of rice grain quality. pp.69-90. In:Proc. Workshop on chemical aspects of rice grain quality. IRRI., Los Banos, Laguna, Philippines.

Development of Aromatic Rice Variety Tainung 71 (Yihchuan aromatic rice) [1]

Ming-Hsing Lai, Charng-Pei Li, Ching-Shan Tseng, Huey-Jiuan Huang, Chyr-Guan Chern and Yih-Chuan Kuo[2]

Summary

A new japonica rice variety, Tainung 71, developed by the Taiwan Agricultural Research Institute (TARI), COA, was formally registered in 2000. In memory of the late former breeding leader, Dr. Yihchuan Kuo, the new variety was designated 'Yichuan Aromatic Rice' as commercial name. The experimental designation of this variety was Tainung yu 62069, and was selected from a progeny of a cross, Kinuhikari × Taikeng 4. Through an about nine-year breeding program, including pedigree selection, preliminary yield trial, advanced yield trial, and the regional yield trial, the Taikeng yu 62069 has demonstrated its stable productivity and excellent grain quality. Mainly because of its superior attributes, particularly the odor of taro, milled rice and cooked rice qualities the variety released. The average grain yield of this variety for the first and second crop seasons are 5,319 kg/ha and 4,199 kg/ha respectively, in the regional yield trials from 1998 to 1999. The highest average yield was 7,014 and 5,189 kg/ha in the first and second crop seasons, separately, at Kao-Ping area of Taiwan. With about 100 cm in height, the Tainung 71 possesses an admirable cold tolerance and canopy type. In order to prevent the possibility of on-panicle sprouting and lodging during the rainy season, adjusting planting date earlier is suggested. According to the disease and pest tests conducted in eastern area of Taiwan, this variety has shown moderate resistance (tolerance) and sustainable response to rice blast, sheath blight disease, small brown planthopper and striped stem borer. Due to the lack of resistance to brown planthopper, caution in emergency and treatment with insecticide is necessary. The quality of the Tainung 71 has been ranked on the best level for its round and transparent appearance of milled rice, and excellent palatability of cooked rice. The development of this variety has certainly provided a better choice for the farmers and consumers in Taiwan.

Key words ：Japonica rice, Aromatic rice, Rice quality, The odor of taro.

---

1. Contribution No. 2063 from Taiwan Agricultural Research Institute,Council of Agriculture.
2. Respectively, Assistant Researcher, Assistant, Assistant, Assistant Researcher, Adjumt Researcher (corresponding auther, e-mail address: CGChern@wufeng.tari.gov.tw) and the late Senior Researcher, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.